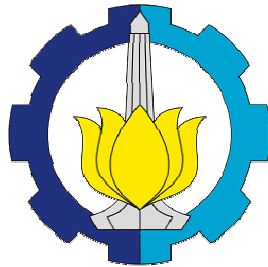


Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana XIV – ITS
Peningkatan Kualitas Pendidikan dan Penelitian Pasca Sarjana

INTERNALISASI LINGKUNGAN DALAM PROSES PEMBANGUNAN



Volume 2

**Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Kimia, Teknik
Fisika, Teknik Industri, Teknik Material dan
Metalurgi**

ISBN 978-602-96565-7-2



**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
AGUSTUS 2014**

Prosiding
Seminar Nasional Pascasarjana XIV – ITS
Peningkatan Kualitas Pendidikan dan Penelitian Pasca Sarjana

Program Pascasarjana
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Internalisasi Lingkungan dalam Proses Pembangunan

Volume 2 Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Kimia, Teknik Fisika, Teknik Industri, Teknik Material dan Metalurgi

ISBN 978-602-96565-7-2



Hak cipta Agustus 2014, Program Pascasarjana, ITS.

Dipublikasikan dan didistribusi
Program Pascasarjana
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya

Cover: Jurusan Teknik Lingkungan ITS, 2014

Editor

Ipung Fitri Purwanti, Arseto Yekti Bagastyo, Welly Herumurti

Mitra Bebestari

Adi Soeprijanto, Ria Asih Aryani Soemitro, Yulinah Trihadiningrum, Eddy
Yahya, Subiono, Suhartono, Mardi Santoso, Sutardi, Djoko Purwanto,
Renanto, Aulia Aisjah, I Nyoman Pujawan, Endah Wahyuni, Murni
Rachmawati, Ali Masduqi, Teguh Hariyanto, Rudi Walujo Prastianto,
Waskitho Wibisono

Kata Pengantar

Assalamu'alaikum Wr. Wb.
Salam sejahtera bagi kita semua

Puji syukur kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Esa atas ijin-Nya, Seminar Nasional Pascasarjana ini dapat terselenggara sesuai yang diharapkan. Seminar ini merupakan implementasi nyata Tridharma Perguruan Tinggi khususnya pada unsur pendidikan dan dilaksanakan sebagai wujud kepedulian ITS serta partisipasi nyata civitas akademika untuk meningkatkan kualitas/ mutu pendidikan pascasarjana di ITS. ITS sebagai perguruan tinggi yang berbasis pada peningkatan kualitas SDM dan pengembangan teknologi memiliki komitmen yang kuat dan bersungguh-sungguh untuk mendorong mahasiswa/peserta didik meningkatkan kapasitas keilmuan, meraih keunggulan kualitas pendidikan dan melakukan inovasi teknologi.

Ucapan terimakasih kami haturkan kepada Rektor ITS, Direktur Pascasarjana, Ketua Program Pascasarjana di lingkungan ITS, dan segenap panitia pengarah serta pelaksana yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran hingga terselenggaranya seminar ini. Kepada seluruh peserta seminar, kami juga mengucapkan selamat mengikuti seminar. Semoga dapat memahami makna penting kegiatan seminar ini dan meningkatkan kapasitas keilmuan yang dimiliki sehingga kelak dapat menindaklanjuti dengan karya nyata yang bermanfaat.

Kami menyadari sekiranya dalam pelaksanaan seminar ini terdapat kekurangan secara teknis maupun non teknis. Hal ini karena keterbatasan kemampuan kami dalam memberikan yang terbaik bagi terselenggaranya seminar ini.

Akhir kata, kami mohon maaf jika selama pelaksanaan seminar ada hal-hal yang kurang berkenan.

Wassalamualaikum wr.wb.

Surabaya, Agustus 2014
Ketua Panitia

Ipung Fitri Purwanti

Sambutan Direktur Pascasarjana ITS

Assalamu'alaikum Wr. Wb., salam sejahtera bagi kita semua,

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmatNya sehingga kita dapat hadir di Seminar Nasional Pascasarjana XIV, yang diselenggarakan oleh Program Pascasarjana Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Kegiatan seminar nasional ini merupakan kegiatan tahunan yang pada tahun 2014 ini merupakan penyelenggaraan ke-14 dari seminar nasional pascasarjana ini.

Tema seminar kali ini adalah *Peningkatan Kualitas Pendidikan dan Penelitian Pascasarjana*, sub tema *Internalisasi Lingkungan dalam Proses Pembangunan*. Isue tentang permasalahan lingkungan ini merupakan tema yang cukup banyak menarik perhatian di kalangan peneliti karena demikian tingginya potensi kerusakan dan penurunan kualitas lingkungan, sebagai akibat dari kegiatan pembangunan baik di perkotaan maupun perdesaan yang merupakan konsekuensi dari peningkatan jumlah penduduk dan peningkatan standar kehidupan. Konsep pembangunan berkelanjutan, yang tidak lain adalah pembangunan berwawasan lingkungan, telah dan harus terus-menerus didengungkan, diupayakan dan dimasyarakatkan oleh para peneliti jika kita semua tidak ingin pembangunan menjadi bumerang negatif bagi kehidupan kita. Luasnya persoalan lingkungan yang kita hadapi, membuat para peneliti mungkin harus memfokuskan diri pada hal-hal khusus yang sangat krusial. Apapun itu, ide solusi dari para peneliti sangat menarik untuk dicermati dan diikuti. Oleh karena itu, seminar ini menjadi sangat penting bukan hanya sebagai ajang pertemuan para peneliti, pembuat kebijakan, praktisi dan mahasiswa untuk saling berbagi pengetahuan dan pengalaman di bidang lingkungan namun juga untuk mendiskusikan solusi-solusi kreatifnya.

Saya ucapkan terima kasih dan penghargaan kepada para undangan, pembicara utama, pemakalah maupun peserta yang telah berpartisipasi dan mendukung terselenggaranya seminar ini. Terima kasih dan penghargaan juga saya sampaikan kepada seluruh panitia penyelenggara yang telah berupaya keras untuk kesuksesan acara. Akhir kata, saya berharap seluruh peserta seminar dapat berperan aktif dalam kegiatan, selamat mengikuti seminar dan semoga bermanfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan dan lingkungan.

Wassalamualaikum wr.wb.

Sambutan Rektor ITS

As-salamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh,

Puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat illahi robbi, Allah SWT, karena atas ijinNya kita dapat terus beraktivitas untuk mencapai prestasi yang membanggakan, yakni dengan diselenggarakannya Seminar Nasional Pascasarjana XIV ITS tahun 2014 ini dengan tema : *Peningkatan Kualitas Pendidikan dan Penelitian Pascasarjana*, sub tema *Internalisasi Lingkungan dalam Proses Pembangunan*.

Atas nama ITS, saya menyampaikan terimakasih kepada seluruh peserta seminar dan selamat datang di Kampus ITS.

Pada kesempatan ini pula, saya ingin menyampaikan penghargaan yang tinggi kepada kedua pembicara utama, yaitu Prof. Dr. Soerna T. Djajadiningrat, (ITB) dan Prof. Dr. Ir. Nieke Karnaningroem, MSc. yang telah bersedia untuk berbagi pengalaman kepada kita semua. Serta saya juga ingin menyampaikan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kepada seluruh Panitia Seminar, Program Pascasarjana ITS dan Jurusan Teknik Lingkungan ITS, atas segala upayanya sehingga terselenggarakannya seminar ini.

Seperti telah kita ketahui bersama bahwa permasalahan lingkungan hidup seringkali dipicu oleh faktor konservatif yaitu peningkatan pertumbuhan penduduk dan peningkatan standar hidup. Faktor-faktor ini menyebabkan ketidakseimbangan dalam eksploitasi sumber-sumber daya alam (SDA), yang pada umumnya akan menyebabkan berbagai pencemaran lingkungan pada masa-masa yang akan datang. Akibatnya, sumber SDA terutama SDA yang tidak dapat diperbaharui akan mengalami penurunan dalam ketersediaan dan tidak dapat menjamin keberlangsungannya dalam pemenuhan kebutuhan hidup. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa permasalahan-permasalahan lingkungan adalah sebuah persoalan yang terkait dengan masa depan. Pemanfaatan SDA, tidak dapat dihindari, akan selalu menimbulkan konsekuensi bagi generasi mendatang. Sehingga pelestarian lingkungan dan penghematan SDA, merupakan permasalahan yang terkait dengan distribusi sumber daya dalam dimensi antar generasi. Sehingga dengan demikian, adalah menjadi suatu keharusan bagi kita untuk mengelola lingkungan dalam berbagai kegiatan pembangunan sebagai upaya menjaga keberlangsungan kehidupan kita semua di masa yang akan datang.

Akhirnya kita sungguh berharap, mudah-mudahan apa yang kita diskusikan dalam Seminar ini, sedikit banyak, akan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi penyelesaian terhadap kompleksitas lingkungan hidup yang mungkin timbul di masa yang akan datang.

Terimakasih atas segala perhatian dan mohon maaf atas segala kekhilafan. Selamat Berseminar.

Billahittaufik walhidayah, wa-salamu'alaikum wa rahmatullahi wa barakatuh.

Surabaya, 7 Agustus 2014

Prof. Dr. Ir. Tri Yogi Yuwono, DEA.
Rektor ITS Surabaya

Daftar Isi

Editor.....	iii
Mitra Bebestari.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Sambutan Direktur Pascasarjana ITS	v
Sambutan Rektor ITS	vi
Daftar Isi	vii
Volume 2 Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Kimia, Teknik Fisika, Teknik Industri, Teknik Material dan Metalurgi.....	
Pengaruh Tipe Abrasif dan Parameter Proses Gerinda Pada Proses Gerinda Permukaan Baja Perkakas SKD-11 Terhadap Gaya Potong, Kekasaran Permukaan Benda Kerja dan Mode Pembentukan Geram	275
KAJIAN NUMERIK PENGARUH VARIASI INJECTION TIMING TERHADAP PERFORMA ENGINE GUNA OPTIMASI APLIKASI DUAL FUEL SOLAR DAN LPG PADA MESIN DIESEL STASIONER DIRECT INJECTION	282
Pengembangan Menejemen Energi Pada Kendaraan Hybrid Dengan <i>KERS</i>.....	288
KOMPARASI PENGHASILAN HHO PADA GENERATOR SISTEM BASAH (WET) DENGAN SUSUNAN KERUCUT DAN PLAT DATAR TERPASANG HORISONTAL.....	296
EVALUASI dan PENINGKATAN FUNGSI PARAMETER DEBIT PADA PLTMH KAPASITAS 50 kVA di DESA MONGILO KABUPATEN BONE BOLANGO, GORONTALO	304
STUDI NUMERIK RESPON GETARAN MESIN BENSIN 650 CC DUA SILINDER SEGARIS DENGAN SUDUT ANTAR ENKOL 0°	310
RANCANG BANGUN DAN ANALISA SISTEM TRANSMISI PADA MESIN TEMPA MEKANIK SEBAGAI PENINGKATAN KUALITAS DAN KAPASITAS PRODUKSI PADA UKM KERAJINAN KERIS.....	317
Komparasi Penghasilan HHO pada Generator Tipe Kering (Dry) dengan Susunan Kerucut Diameter Lubang 7mm dan 10mm Terpasang Vertikal	326
Perancangan KONTROLLER Fuzzy Logic Sliding Mode Untuk Pengaturan Kecepatan Motor Induksi 3 Phasa dengan Beban Bervariasi Berbasis Metoda Vektor Kontrol	332
INOVASI SEPEDA MOTOR GAS DENGAN SISTEM KARBURATOR DAN SISTEM INJEKSI MENGGUNAKAN APR (AUTO PRESSURE REGULATOR).....	340
Analisa Performance Two Stroke Marine Diesel Berbahan Bakar Campuran HSD dan Biodiesel Minyak Kesambi.....	346
KOMPARASI PERFORMA ENGINE 125 cc SINGLE CYLINDER DAN KADAR EMISI GAS BUANG BERBAHAN BAKAR PREMIUM DENGAN BERBAHAN BAKAR LPG INJEKSI TIPE I DENGAN KONVERTER KIT	353
Pengaruh Multi Feedstock Biodiesel terhadap Kerja Motor Diesel.....	360
APLIKASI GAS HHO PADA SEPEDA MOTOR 150 cc	368
STUDI EKSPERIMEN KARAKTERISTIK GETARAN DAN ENERGI LISTRIK BANGKITAN DARI HIDRAULIK-MEKANIK-ELEKTRO SHOCK ABSORBER AKIBAT VARIASI PEMBEBANAN LISTRIK	375

ANALISA STRUKTUR KERANGKA ATAS DAN BAWAH PADA MESIN PENCETAK PELET IKAN UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI DAN EKONOMI PETANI IKAN	389
Pemodelan Dinamik UAV Quadrotor dengan Slung-Load Cargo	396
Studi eksperimental pengaruh penambahan <i>Inlet Disturbance Bodi (IDB)</i> terhadap karakteristik aliran melintasi tiga silinder sirkular tersusun stagger pada jarak antar silinder $L/D=2$ dan $T/D=1,5, 2$ dan 3 “Studi kasus untuk $IDB 60^\circ$ dan tanpa IDB pada $Re = 2.2 \times 10^4$”	402
Struktur Aliran Fluida di dekat Dinding dan Keterkaitannya dalam Estimasi Nilai Tegangan Geser pada Dinding.....	410
MODIFIKASI PENDINGIN MOTOR INDUK KAPAL ALUMINIUM DENGAN PEMANFAATAN PELAT LAMBUNG SEBAGAI MEDIA PENUKAR PANAS.....	415
PENGARUH PENGGUNAAN <i>INLET DISTURBANCE BODY</i> TERHADAP KARAKTERISTIK ALIRAN MELINTASI EMPAT BUAH SILINDER SIRKULAR YANG TERSUSUN.....	421
<i>IN-LINE SQUARE</i>.....	421
DESAIN DAN ANALISA SISTEM KONTROL HIDRAULIK PADA ALAT UJI SUSPENSI SEPEDA MOTOR 1 DOF	427
STUDI NUMERIK PENGARUH CONVERGENCY PROMOTERS (CPs) PADA TUBE BANKS YANG TERSUSUN SECARA STAGGERED.....	436
ANALISIS PENGGUNAAN HHO DAN TANPA HHO TERHADAP KINERJA MOTOR BENซิน	445
Optimasi Kinerja Mesin Sinjai Bi-Fuel Bensin dan Compressed Natural Gas (CNG)	453
PENINGKATAN PERFORMA MESIN SINJAI BERBAHAN BAKAR <i>BI-FUEL</i> (PREMIUM-COMPRESSED NATURAL GAS) DENGAN PENGATURAN DURASI INJEKSI DAN <i>AIR FUEL RATIO</i>	461
Studi Eksperimen Pengaruh <i>Inlet Disturbance Body</i> Terhadap Karakteristik Aliran Melintasi Silinder Sirkular Yang Tersusun Secara <i>Staggered</i> Dalam Saluran Sempit Berpenampang Bujur Sangkar	467
STUDI NUMERIK KARAKTERISTIK RESPON DINAMIK DARI MODEL <i>HYDRAULIC MOTOR - REGENERATIVE SHOCK ABSORBER</i>	473
Studi Karakteristik Separasi Aliran 3D Melintasi Bidang Tumpu Airfoil Asimetri <i>Camber</i> Kuat dengan Penambahan <i>Forward Facing Step Turbulator</i> (FFST), Studi Kasus Airfoil British 9C7/42.5C50	480
RANCANG BANGUN DAN ANALISA STRUKTUR KERANGKA PADA MESIN TEMPA MEKANIK PADA PANDAI BESI SEBAGAI PENINGKATAN KUALITAS DAN KAPASITAS PRODUKSI PADA UKM KERAJINAN KERIS.....	494
Pengaturan Kecepatan <i>Brushless DC Motor</i> dengan Beban Bervariasi Menggunakan <i>Disturbance Observer</i>.....	502
Ekstraksi Fitur Emosi Berdasarkan Suara	507
Menggunakan Metode <i>Mel-Frequency Cepstrum Coefficients</i> (MFCC).....	507
Perhitungan Skor Pada Puzzle Game Instalasi Dimensi Dua Berbasis Algoritma Genetika	514
Sistem Peringatan Dini Status Bencana Tanggul Jebol Berbasis Web	518

Peningkatan Performa Jaring Distribusi Radial Tiga Fasa Tidak Seimbang dan Terdistorsi Harmonisa Melalui Penempatan Optimum Kapasitor Menggunakan DSA.....	524
Deteksi Asap Pada Video Kebakaran Dengan <i>Motion & Texture Features</i> Menggunakan <i>Support Vector Machine</i>	533
Implementasi Preconcentrator Pada e-Nose Untuk Mendeteksi Polutan Udara.....	541
PENGARUH VARIASI SUDUT KOLEKTOR SURYA TIPE V-GROOVE TERHADAP LAJU PENGERINGAN JAGUNG	548
ANALISA PERPINDAHAN PANAS KEADAAN TUNAK PADA PENGERING JAGUNG TIPE RUMAH KACA	552
Rancang Bangun Dual-Axis PV Solar Tracker System Menggunakan Interval Type-2 Fuzzy Logic Controller	558
Simulasi Prediksi Emisi Gas Karbon Dioksida di Kota Surabaya.....	566
IDENTIFIKASI DAN OPTIMASI STEAM EJECTOR UNIT GAS REMOVAL SYSTEM PADA PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA PANAS BUMI KAMOJANG ...	573
Analisis Kekerasan Komposit Mo/Al ₂ O ₃ dengan Variabel Temperatur Sintering dan Holding Time	580
Analisa mikrostruktur dan sifat kekerasan komposit Mo/Al ₂ O ₃ HASIL kompaksi dingin.....	588
Analisa Komposisi Produk Pengolahan Mineral Tembaga Karbonat yang Diolah Menggunakan <i>Mini Blast Furnace (MBF)</i>	595
Pengaruh Rasio <i>Heat Input</i> Pengelasan <i>Temper Bead</i> Terhadap Struktur Mikro Sifat Mekanik dan Laju Korosi pada Material SA 516 Grade 70	600

ANALISA STRUKTUR KERANGKA ATAS DAN BAWAH PADA MESIN PENCETAK PELET IKAN UNTUK PENINGKATAN EFISIENSI DAN EKONOMI PETANI IKAN

Hendro Nurhadi¹⁾, Liza Rusdiyana²⁾, Sri Bangun Setyawati³⁾, Rishad Antony Pratama⁴⁾

Bidang Studi Manufaktur Jurusan D3 Teknik Mesin
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya
Kampus ITS Keputih Sukolilo Surabaya 60111
E-mail: hdnurhadi@gmail.com

ABSTRAK

Permintaan pasar untuk makanan ikan saat ini berkembang pesat. Hal ini perlu didorong oleh produksi pembuatan pelet ikan yang dapat memenuhi banyaknya permintaan tersebut. Yaitu dengan membuat mesin pencetak pelet ikan. Kemampuan untuk memproduksi sesuai dengan kebutuhan, dalam segi kualitas komposisi pelet ikan, dan kuantitas produksi yang dihasilkan, mendorong penggunaan bahan organik yang diproses fermentasi secara anaerob sebagai bahan pengganti dari pabrikan.

Di lain sisi ketika proses pembuatan mesin pembuat pelet ikan perlu memperhatikan struktur rangka mesin tersebut, karena kerangka sebagai tempat menempelnya komponen komponen mesin lainnya. Pada tugas akhir ini dilakukan analisa terhadap rangka pada bagian kritis apakah dapat dikatakan aman atau tidak. Rangka mesin pencetak pelet kemudian diuji melalui pengujian teoritis dengan menggunakan software ansys.

Setelah dilakukan simulasi, rangka mesin pencetak pelet ikan masih dalam keadaan aman. Terlihat dari salah satu tegangan maksimum rangka yaitu 124.6 MPa terjadi akibat dari pembebanan yang masih dibawah tegangan ijin yaitu sebesar 250 MPa.

Kata kunci: mekanis, pencetak, pellet ikan

1. PENDAHULUAN

Perikanan merupakan sektor bisnis yang bakal membantu Indonesia menjadi negara dengan ekonomi terbesar pada masa 2030. Sedangkan pada kenyataannya belakangan ini banyak para petani ikan menemukan banyak kegagalan. Beberapa yang sering terjadi yaitu banyaknya ikan yang sakit, hasil yang jauh dari harapan.

Sehingga, perlu adanya teknologi yang mampu menjadi solusi dalam mengatasi kegagalan dalam membudidayakan ikan untuk mencapai hasil yang sesuai harapan.

Pada dasarnya permasalahan yang dialami petani ikan yaitu dalam hal pakannya yang biasa disebut pellet ikan. Karena harga beli yang mahal dan laba yang didapat tidak bisa menutupi harga beli pellet tersebut. Beberapa petani ikan membuatnya sendiri dengan tangan atau manual.

Maka untuk menunjang produktivitas petani ikan perlu dibuatnya teknologi yang tepat guna



Gambar 1.1 Penjemuran Pelet Ikan

Dari tampilan diatas khususnya bagi petani ikan di daerah yang kurang banyak terkena sinar matahari bisa dipertimbangkan agar mampu menunjang produktivitasnya dalam menekuni bidang perikanan tersebut.

Permasalahan yang sering terjadi pada petani ikan merupakan kekurangan tauhan tentang kadar nutrisi yang dicampur pada komposisi pellet ikan, yang kedua yaitu untuk mengeringkan yang membutuhkan waktu lama sehingga dapat mengganggu pertumbuhan ikan itu sendiri.

Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini segmentasi sasaran mengarah pada petani ikan di daerah yang masih berkembang, khususnya bagi mereka yang masih melakukan pengeringan pellet ikan dengan cara dijemur menggunakan sinar matahari, yang dirasa kurang efisien waktu. Harapan dari mesin pembuat pellet ikan ini mampu membantu petani ikan yang masih dalam tahap peningkatan produktivitas, baik secara kualitas maupun kuantitasnya.

2. DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penulisan tugas akhir ini, penulis menggunakan beberapa acuan. Acuan yang pertama dari hasil tugas akhir mahasiswa ITS bernama Aria Triwissaka pada tahun 2014 yang berjudul Rancang bangun mesin pellet pakan ikan dengan mekanisme “screw press” dari bahan baku yang telah diproses fermentasi. Pada menu-menu yang terdapat di tugas akhir tersebut

masih belum ada analisa tegangan pada struktur kerangka mesin pellet ikan. Oleh sebab itu penulis membuat tugas akhir dengan membahas tegangan yang terjadi pada kerangka mesin pencetak pellet ikan beserta analisa stress pada software Ansys versi 12.1.

Dalam proses pembuatan pelet ikan, telah ditentukan bahan komposisi yang telah di hitung kadar nutrisi yang dibutuhkan oleh ikan air tawar yang berusia 3 bulan keatas yaitu memiliki kadar sebagai berikut,

Tabel 2.1 Presentase nutrisi pellet ikan

1.	TDN (<i>Total Digritible Nutrition</i>)	70 – 80 %
2.	BK (Bahan Kering)	80 – 88 %
3.	PK (Protein Kasar)	18 – 25 %

Demikian untuk menghitung PK dari komposisi yang telah dipilih adalah sebagai berikut, Cara menghitungnya Kadar PK dikalikan kuantitas masing masing bahan,

Tabel 2.2 Penghitungan Kadar TDN

Bahan	Kadar TDN (%)	Kuantitas (Kg)	Hasil (%)
Dedak Halus	67	15	1005
Bungkil Kelapa	81	35	2835
Tepung Ikan	59	10	590
WB Pollar	80.66	25	2016.5
Kulit Kedelai	37.55	5	187.75
Rendeng Kangkung	45	10	450
		100	7084.25

(P4S Karya Mandiri)

Kemudian total penjumlahan hasil tersebut di bagi total kuantitas sehingga ditemukan nilai TDN dari semua komposisi,

$$\frac{7084.25}{100} = 70.84\%$$

Jadi, Komposisi yang ditentukan memenuhi persyaratan kebutuhan nutrisi ikan air tawar usia 3 bulan

Selanjutnya untuk menghitung PK dari komposisi yang telah dipilih adalah sebagai berikut, Cara menghitungnya Kadar PK dikalikan kuantitas masing masing bahan,

Tabel 2.3 Penghitungan kadar PK

Bahan	Kadar PK (%)	Kuantitas (Kg)	Hasil (%)
Dedak Halus	8.2	15	123

Bungkil Kelapa	21.2	35	742
Tepung Ikan	49	10	490
WB Pollar	15.12	25	378
Kulit Kedelai	11.76	5	58.8
Rendeng Kangkung	10	10	100
		100	1892

(P4S Karya Mandiri)

Kemudian total penjumlahan hasil tersebut di bagi total kuantitas sehingga ditemukan nilai PK dari semua komposisi,

$$\frac{1892}{100} = 18.92\%$$

Yang terakhir untuk menghitung BK dari komposisi yang telah dipilih antara lain sebagai berikut, Cara menghitungnya Kadar BK dikalikan kuantitas masing masing bahan,

Tabel 2.4 Penghitungan Kadar BK

Bahan	Kadar BK (%)	Kuantitas (Kg)	Hasil (%)
Dedak Halus	89.6	15	1344
Bungkil Kelapa	87.9	35	3076.5
Tepung Ikan	89.7	10	897
WB Pollar	80.66	25	2016.5
Kulit Kedelai	86.27	5	431.35
R.Kangkung	80	10	800
		100	8565.35

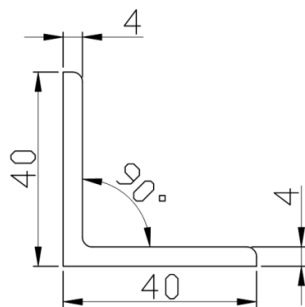
(P4S Karya Mandiri)

Kemudian total penjumlahan hasil tersebut di bagi total kuantitas sehingga ditemukan nilai BK dari semua komposisi,

$$\frac{8565.35}{100} = 85.65\%$$

2.2 Profil dan Dimensi Elemen

Profil yang digunakan untuk konstruksi kerangka mesin pencetak pellet ikan tersebut yaitu berbentuk baja profil siku (*equal angle bar*) termasuk dalam kategori baja struktural yang memiliki panjang bermacam macam kemudian disatukan sehingga membentuk konstruksi kerangka mesin pencetak pellet. □ASTM A36 merupakan baja ringan dan hot-rolled paling sering digunakan



Gambar 2.1 Profil Penampang baja profil siku

Profil tersebut memiliki dimensi 40x40x4 mm, dan sesuai dengan standar ASTM A36. baja profil siku tersebut memiliki berat yaitu 2.39 Kg per meternya.

2.3 Faktor Keamanan

Faktor Keamanan pada awalnya didefinisikan sebagai suatu bilangan pembagi kekuatan ultimate material untuk menentukan “tegangan kerja” atau “tegangan design”. Perhitungan tegangan design ini pada jaman dulu belum mempertimbangkan faktor-faktor lain seperti dampak, fatigue, stress konsentrasi, dan lain-lain, sehingga faktor keamanan nilainya cukup besar yaitu sampai 20-30. Seiring dengan kemajuan teknologi, faktor keamanan dalam design harus mempertimbangkan hampir semua faktor yang mungkin meningkatkan terjadinya kegagalan. Dalam dunia modern faktor keamanan umumnya antara 1.2 – 3. Dalam “modern engineering practice” faktor keamanan dihitung terhadap “significant strength of material”, jadi tidak harus terhadap ultimate atau tensile strength. Sebagai contoh, jika kegagalan melibatkan “yield” maka significant strength adalah yield strength of material; jika kegagalan melibatkan fatigue maka faktor keamanan adalah berdasarkan fatigue; dan seterusnya. Dengan demikian faktor keamanan didefinisikan sebagai :

$$N = \frac{\text{significant strength of the material}}{\text{Working stress}}$$

Beberapa referensi juga mendefinisikan faktor keamanan sebagai perbandingan antara “design overload” dan “normal load”. Penentuan nilai numerik faktor keamanan sangat tergantung pada berbagai parameter dan pengalaman. Parameter-parameter utama yang harus diperhatikan adalah jenis material, tipe dan mekanisme aplikasi beban, state of stress, jenis komponen dan lain-lain, sehingga tabel dapat dilihat seperti dibawah ini,

2.4 Tegangan Dan Analisa Gaya

Salah satu masalah fundamental dalam mechanical engineering adalah menentukan

pengaruh beban pada komponen mesin atau peralatan. Intensitas gaya dalam pada suatu benda didefinisikan sebagai tegangan (*stress*). Untuk menjaga prinsip kesetimbangan, tentu pada penampang tersebut terdapat gaya-gaya dalam yang bekerja.

Tegangan bisa diartikan sebagai gaya per satuan luas. Ketika sebuah gaya diberikan kepada sebuah benda. Tegangan adalah perbandingan antara besar gaya terhadap luas dimana gaya tersebut dikenakan. Jika gaya yang dikenakan tegak lurus dengan permukaan benda, maka terjadi tegangan normal. Jika gaya yang dikenakan berarah tangensial terhadap elemen luasan benda, maka terjadi tegangan geser. Jika gaya tersebut tidak tegak lurus maupun paralel terhadap permukaan benda, maka gaya tersebut dapat diuraikan dalam komponen normal dan tangensial.

Pada konstruksi kerangka mesin pencetak pelet ikan mendapat beban dari atas, dimana beban tersebut akan menimbulkan gaya-gaya yang bekerja pada konstruksi tersebut.

Gaya tersebut antara lain meliputi:

- Gaya berat dari konstruksi sendiri,
- Gaya Berat komposisi pelet ikan yang di olah, dan
- Gaya beban angkat

Untuk beban merata, arah beban boleh searah dengan koordinat sumbu global atau searah dengan koordinat sumbu lokal. Dalam tugas akhir ini koordinat yang dipakai adalah untuk x arah positif ke arah kanan, sedangkan untuk y positif menembus bidang kertas dan untuk z positif keatas. Selain beban karena beratnya sendiri dan beban merata searah sumbu y positif, terdapat gaya dari getaran. Sehingga persamaan dapat dinotasikan seperti dibawah ini:

$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - w = 0$$

$$N = w$$

Umumnya gaya – gaya yang bekerja pada luasan sangat kecil pada penampang tersebut bervariasi dalam besar maupun arah. Gaya dalam merupakan resultan dari gaya – gaya pada luasan sangat kecil ini. Intensitas gaya menentukan kemampuan suatu material terutama dalam memikul beban, disamping itu mempengaruhi sifat – sifat kekakuan maupun stabilitas. Intensitas gaya dan arahnya yang bervariasi dari titik ke titik dinyatakan sebagai tegangan. Karena perbedaan pengaruhnya terhadap material struktur, biasanya tegangan diuraikan menjadi komponen yang tegak lurus dan sejajar dengan arah potong suatu penampang.

Tegangan merupakan perbandingan antara gaya tarik atau tekan yang bekerja terhadap luas penampang benda. Seperti persamaan berikut :

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Dimana :

F = gaya tekan atau tarik (N)

A = luas penampang (m²)

σ = tegangan (N/m²)

2.4.1 Tegangan Bending

Merupakan tegangan yang diakibatkan oleh bekerjanya momen lentur pada benda. Sehingga pelenturan benda disepanjang sumbu menyebabkan sisi bagian atas tertarik, karena bertambah panjang dan sisi bagian bawah tertekan, karena memendek. Dengan demikian struktur material benda di atas sumbu akan mengalami tegangan tarik, sebaliknya dibagian bawah sumbu akan menderita tegangan tekan. Sedangkan daerah diantara permukaan atas dan bawah, yaitu yang sejajar dengan sumbu benda tetap, tidak mengalami perubahan, ini disebut sebagai bidang netral. Persamaan tegangan bending dapat dinyatakan sebagai berikut:

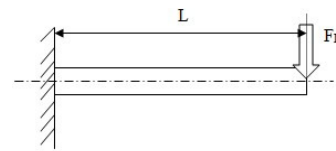
$$\sigma = \frac{M_b \cdot c}{I}$$

Dimana :

M_b = Momen bending

I = Inersia penampang

C = Sumbu netral

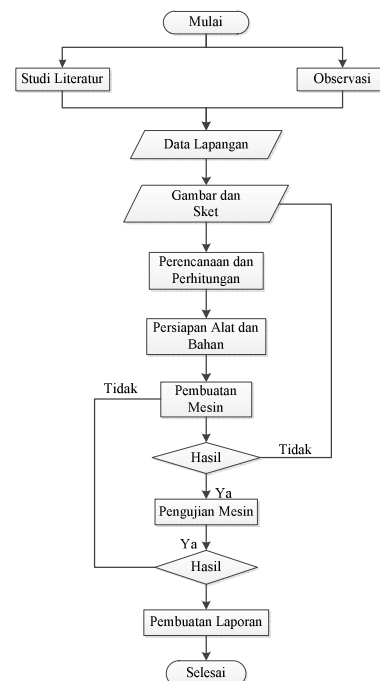


Gambar 2.2 Momen Bending

3. METODOLOGI

3.1 Diagram alir pembuatan mesin

Dalam bagian Flowchart digunakan sebagai gambaran langkah-langkah pengerjaan tugas akhir ini :



Gambar 3.1. Flowchart perencanaan pembuatan mesin pencetak pelet ikan

3.2. Penulisan Laporan Tugas Akhir

Dalam pelaksanaan pembuatan Tugas Akhir ini melalui beberapa prosedur sebagai berikut :

3.2.1 Observasi

Peninjauan lapangan dilakukan meliputi observasi mesin-mesin pembuat pelet yang sudah pernah ada mulai mekanisme secara manual sampai dengan menggunakan motor. Observasi ini meliputi mekanisme, penggunaan mesin. Tujuan dari observasi agar dapat mengetahui secara nyata sistem kerjanya dan informasi yang berguna untuk pembuatan tugas akhir ini.

3.2.2 Studi literatur

Dalam perencanaan alat ini mencari studi literatur yang mempelajari proses pembuatan pelet melalui buku-buku berbagai sumber antara lain, buku / text book, diktat yang mengacu pada referensi, publikasi-publikasi ilmiah, tugas akhir yang berkaitan dan media internet. Proses perencanaan menggunakan data-data untuk mengetahui prinsip mekanisme alat dengan permasalahan perencanaan.

3.2.3 Gambar dan Sket Mesin

Menggambar rancangan mesin yang akan diwujudkan untuk mendapatkan model mesin yang diinginkan sesuai rancangan.

3.2.4 Perumusan Masalah

Setelah mengkaji data-data dan informasi studi literatur terhadap observasi lapangan. Dalam hal ini ditemukan permasalahan mengenai struktur kerangka pada mesin pencetak pelet ikan.

3.2.5 Pemilihan Elemen Mesin

Pemilihan elemen mesin ditentukan dari material dan bahan yang dibutuhkan dalam perencanaan alat. Pembuatan kerangka mesin atau Frame yang menggunakan jenis baja profil siku ukuran 40x40 mm. Menggunakan mesin las smaw untuk menyatukan semua bagian-bagian kerangka mesin yang menjadi kesatuan sebagai penyangga mesin. Kemudian dilakukan pengecatan seluruh bagian kerangka dengan cat besi yang disemprotkan.

3.2.6 Persetujuan Rancangan

Persetujuan diperlukan dalam perencanaan agar terwujud kebutuhan dalam perencanaan yang diinginkan.

3.2.7 Analisa Perhitungan

Analisa perhitungan dari dasar teori sebagai acuan menentukan perhitungan. Pada proses perhitungan yang dilakukan peninjauan mesin pencetak pelet sebagai berikut:

Persaman Gaya

Gaya-gaya yang dianalisa pada gaya bebas atau *free-body diagram* yang terjadi pada permukaan screw. Pada kerangka mesin terdapat gaya untuk menahan beban mesin keseluruhan yaitu:

- Gaya aksial
- Gaya tangensial
- Gaya normal

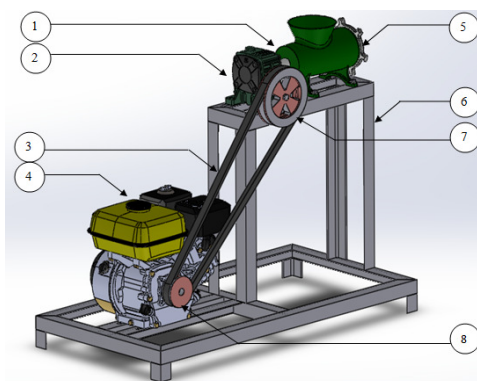
Pada proses penentuan gaya dapat dilakukan pengujian secara nyata dengan mesin pencetak pelet agar lebih komunikatif terhadap perhitungan.

3.2.8 Pembuatan Buku Laporan

Dalam pembuatan laporan ini, tahap simulasi pengujian mesin merupakan ujung dari pembuatan mesin pencetak pelet. Data-data diambil untuk dapat disimpulkan dari hasil pengujian yang telah dilakukan.

3.3 Gambaran Umum Desain

Gambaran ini menunjukkan gambaran umum mengenai mesin pencetak pellet ikan. Desain kerangka dibuat rigid supaya pada saat mesin beroperasi dipakai, getarannya tidak berlebihan. Oleh sebab itu pada bagian kaki didesain lebih lebar. Desain pada mesin pencetak pellet ini akan dianalisa untuk mengetahui apakah desain yang dibuat aman untuk digunakan.



Gambar 3.2 Mesin Pencetak Pelet ikan

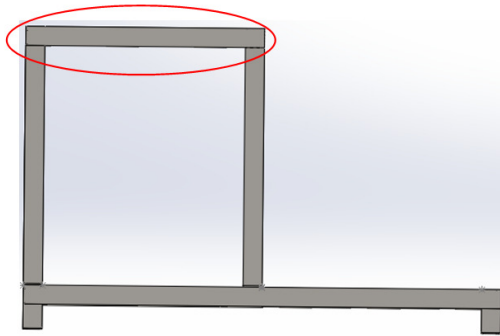
Keterangan :

1. Hopper dan Screw didalamnya
2. Gearbox
3. V-Belt
4. Motor Bensin
5. Cetakan Pelet
6. Kerangka Mesin
7. Pulley A
8. Pulley B

4. HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN

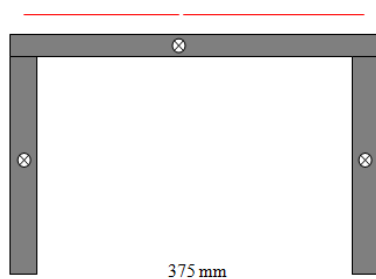
4.1 Perhitungan Pada Kerangka

Analisa gaya dalam pada kerangka mesin pencetak pellet tersebut diawali pada bagian kerangka bagian atas (*upper frame*) seperti yang ditunjukkan pada gambar dibawah ini,



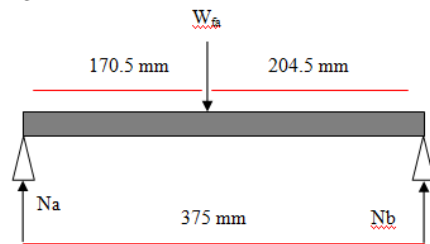
Gambar 4.1 Analisa gaya kerangka atas

Prosedur menganalisa gaya yang terjadi pada kerangka, dilakukan pada bagian kritis dari kerangka tersebut yaitu lengan pada bagian atas (*upper frame*). Kemudian dicari jarak pusat masa dari sumbu x kerangka dan beban yang diterima. Seperti gambar di bawah ini,



Gambar 4.2 Titik pusat massa kerangka atas

Kemudian didapatkan W_{fa} sebesar 250 N yang diasumsikan beban merata dan terpusat. Pada lengan itu peninjauan dari titik sebelah kiri,. Sehingga diperoleh diagram benda bebas sebagai berikut,



Gambar 4.3 Diagram benda bebas kerangka atas

Kemudian dicari reaksi tumpuan ditinjau dari N_a , dibawah ini

$$+ \sum F_x = 0$$

→

$$\uparrow + \sum F_y = N_a - W_{fa} + N_b = 0$$

$$W_{fa} = N_a + N_b$$

$$250 \text{ N} = N_a + N_b$$

$$\curvearrowright + \sum M_{Na} = 0$$

$$= N_a \cdot l + W_{fb} \cdot l + N_b \cdot l$$

$$= N_a \cdot 0 + W_{fa} \cdot 170,5 + N_b \cdot 375$$

$$= 250 \text{ N} \cdot 170,5 + N_b \cdot 375$$

$$250 \text{ N} \cdot 170,5 = - N_b \cdot 375$$

$$42625 \text{ N} = -N_b \cdot 375$$

$$N_b = \frac{42625}{375}$$

$$N_b = 113,6 \text{ N}$$

Setelah ditemukan nilai N_b , maka disubstitusikan ke persamaan 4.1 untuk mencari nilai N_a , seperti di bawah ini

$$W_{fa} = N_a + N_b$$

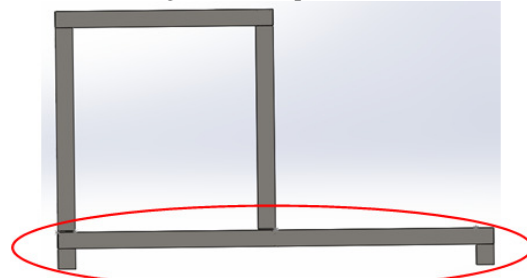
$$250 \text{ N} = N_a + 113,6 \text{ N}$$

$$N_a = 136,4 \text{ N}$$

Sehingga nilai N_a dan N_b dapat disubstitusikan kedalam persamaan 4.2 untuk mendapatkan $\sum M_{Na}$ seperti dibawah ini,

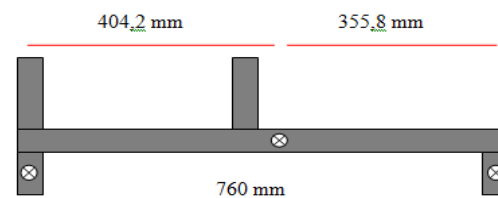
$$\begin{aligned} + \sum M_{Na} &= 0 \\ &= N_a \cdot l + W_{fa} \cdot l + N_b \cdot l \\ &= 136,4(0) + 250 \cdot (170,5) + 113,6 \cdot (375) \\ &= 42625 \text{ Nmm} + 42600 \text{ Nmm} \\ &= 85225 \text{ Nmm} \end{aligned}$$

Kemudian dihitung reaksi tumpuan pada kerangka bagian bawah (*lower frame*) karena juga termasuk bagian kritis yaitu sebagai kaki kaki kerangka mesin, seperti dibawah ini



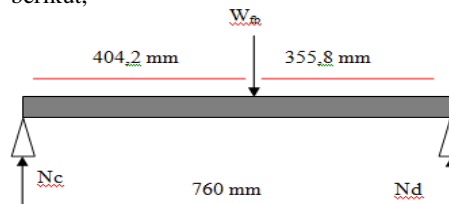
Gambar 4.4 Analisa gaya kerangka bawah

Setelah itu dicari jarak pusat masa dari sumbu x kerangka dan beban yang diterima. Seperti gambar di bawah ini,



Gambar 4.5 Titik pusat massa kerangka bawah

Setelah itu didapatkan W_{fb} sebesar 540,46 N yang diasumsikan beban merata dan terpusat. Pada lengan itu peninjauan dari titik sebelah kiri,. Sehingga diperoleh diagram benda bebas sebagai berikut,



Gambar 4.6 Diagram benda bebas kerangka bawah

Sehingga dapat meninjau reaksi tumpuan dari Nc yaitu sebagai berikut,

$$+ \sum F_x = 0$$

→

$$\uparrow + \sum F_y = N_c - W_{fb} + N_d = 0$$

$$W_{fb} = N_c + N_d$$

$$40,46 \text{ N} = N_c + N_d$$

$$\curvearrowleft + \sum M_{N_c} = 0$$

$$= N_c \cdot l + W_{fb} \cdot l + N_d \cdot l$$

$$= N_c \cdot 0 + W_{fb} \cdot 404,2 + N_d \cdot 760$$

$$= 540,46 \text{ N} \cdot 404,2 + N_d \cdot 760$$

$$540,46 \text{ N} \cdot 404,2 = -N_d \cdot 760$$

$$218454 \text{ N} = -N_d \cdot 760$$

$$N_d = \frac{218454}{760}$$

$$N_d = 287,4 \text{ N}$$

Sehingga ditemukan nilai Nd, maka disubstitusikan ke persamaan 4.3 untuk mencari nilai Nc seperti dibawah ini,

$$W_{fb} = N_c + N_d$$

$$460 \text{ N} = N_c + 287,4 \text{ N}$$

$$N_c = 172,6 \text{ N}$$

Kemudian nilai Nc dan Nd dapat disubstitusikan kedalam persamaan 4.5 untuk mendapatkan $\sum M_{N_c}$ seperti dibawah ini,

$$\curvearrowleft + \sum M_{N_c} = 0$$

$$= N_c \cdot l + W_{fb} \cdot l + N_d \cdot l$$

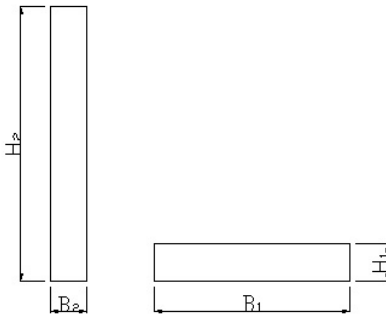
$$= 172,6 \cdot (0) + 540,46 \cdot (404,2) + 287,4 \cdot (760)$$

$$= 218454 \text{ Nmm} + 218272 \text{ Nmm}$$

$$= 436726 \text{ Nmm}$$

4.2 Inersia Penampang Siku

Penampang besi siku di pisahkan menjadi dua bagian, yang dimana ukuran panjang B₁ adalah 36 mm dan B₂ 4 mm sedangkan H₁ adalah 4 mm dan H₂ adalah 40 mm gambar seperti berikut,



Gambar 4.7 Potongan penampang siku

Sehingga didapat inersia seperti berikut,

$$I_1 = \frac{1}{12} \times B_1 \times H_1^3$$

$$= \frac{1}{12} \times 36 \times 4^3$$

$$= 192 \text{ mm}^4 = 0.192 \text{ m}^4$$

$$I_2 = \frac{1}{12} \times B_2 \times H_2^3$$

$$= \frac{1}{12} \times 4 \times 40^3$$

$$= 21333 \text{ mm}^4 = 21,3 \text{ m}^4$$

Kemudian dijumlahkan keduanya sehingga ditemukan inersia I sebesar 21.49 m⁴

4.3 Hasil Tegangan Bending

Tegangan bending yang terjadi pada kerangka dapat di masukkan kedalam persamaan 2.4 sehingga seperti dibawah ini,

$$\sigma = \frac{M_b \times C}{I}$$

$$= \frac{436.726 \times 20}{21.525}$$

$$= 405.78 \text{ N}$$

Sehingga kerangka mesin pencetak pellet tersebut memiliki tegangan bending sebesar 405.78 N

5. KESIMPULAN

Sehingga dapat disimpulkan bahwa struktur kerangka atas memiliki momen sebesar 85225 Nmm dan pada kerangka bawah memiliki momen sebesar 436726 Nmm. Inersia sebesar 21.49 m⁴. Dan memiliki tegangan bending senilai 405.78 N.

DAFTAR PUSTAKA

- Bintoro Rinto E, *Analisa Tegangan Pada Struktur Tower Crane dengan Menggunakan Ansys 8.0*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2008.
- Hibbeler R C, *Mechanics of Materials*, United States, Pearson Pretince Hall, 2011.
- Meriam J L, *Mekanika Teknik Statika*, United States, University of California, 2000.
- Triwissaka Aria, *Rancang bangun mesin pellet pakan ikan dengan mekanisme "screw press" dari bahan baku yang telah diproses fermentasi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember, 2014.